

אלקטרוניקה ומחשבים – מוגבר

שתי יחידות לימוד (השלמה לחמש יחידות לימוד)

(כיתה י"א)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
 - ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות בשני פרקים. יש לענות על שלוש שאלות, שאלה אחת לפחות מכל פרק.
 - ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.
 - ד. הוראות מיוחדות:
 1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
 2. התחל כל תשובה לשאלה בעמוד חדש.
 3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.
 4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה, ולסרטט את תרשימיך בבהירות.
 5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.
 6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, אך עליך להסביר מדוע הוספת אותם.
 7. בכתיבת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרֶב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים שלהלן, בסדר שהם רשומים בו:
 - * רישום הנוסחה המתאימה.
 - * הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.
 - * חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).
 - * רישום התוצאה המתקבלת, ולצדה יחידות המידה המתאימות.
 - * ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.
- בשאלון זה 6 עמודים ו-12 עמודי נספח.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,
אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

השאלות

בשאלון זה חמש שאלות בשני פרקים. יש לענות על שלוש שאלות, שאלה אחת לפחות מכל פרק.

פרק ראשון: מערכות ספרתיות

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 1-3 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות).

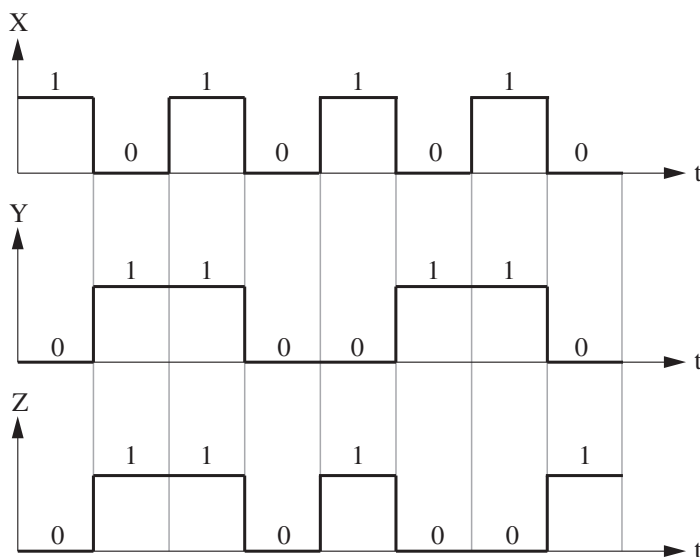
שאלה 1

באיור א' לשאלה 1 נתונה מערכת צירופים בעלת שלושה מבוואות X, Y ו-Z ומוצא F.



איור א' לשאלה 1

באיור ב' לשאלה מתוארים האותות במבוואות X, Y ו-Z, כפונקציה של הזמן.



איור ב' לשאלה 1

האות המתקבל במוצא F נקבע על-ידי האותות במבואות X, Y ו-Z באופן הבא:

- אם האות במבוא Z הוא '0' – גם האות במוצא F יהיה '0' (ללא תלות באותות במבואות X ו-Y).
 - אם האות במבוא Z הוא '1' והאותות במבואות X ו-Y **זהים** – האות במוצא F יהיה '0'.
 - אם האות במבוא Z הוא '1' והאותות במבואות X ו-Y **שונים** – האות במוצא F יהיה '1'.
- א.** העתק את איור ב' למחברתך, וסרטט מתחתיו, בהתאמה, את האות המתקבל במוצא F.
- ב.** רשום את טבלת האמת של הפונקציה $F(X, Y, Z)$.
- ג.** בטא את הפונקציה $F(X, Y, Z)$ כסכום של מכפלות.
- ד.** ממש את הפונקציה $F(X, Y, Z)$ באמצעות מספר מזערי של שערים לוגיים.

שאלה 2

- א.** נתונה הפונקציה: $F(A, B, C) = A(\bar{A} + B) + \bar{B}C + \bar{A} + \bar{C} + ABC$.
פשט את הפונקציה $F(A, B, C)$ באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
- ב.** נתונה הפונקציה: $F(X, Y, Z) = \bar{X} + \bar{Y} + XYZ$.
1. פשט את הפונקציה $F(X, Y, Z)$ באמצעות חוקי האלגברה הבוליאנית.
2. באיור לשאלה 2 מתואר שער לוגי.



איור לשאלה 2

ממש את הפונקציה המפושטת $F(X, Y, Z)$ באמצעות שערים לוגיים מהסוג הזה ושערי OR בלבד.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתוארת מערכת צירופים.



איור לשאלה 3

- צירופי-המבוא ABCD מייצגים את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15 .
- צירופי-המוצא $F_4F_3F_2F_1$ מייצגים גם הם את המספרים העשרוניים מ-0 עד 15 .
- כאשר המספר במבוא (ABCD) הוא $(0000)_2$, יתקבל במוצא $(F_4F_3F_2F_1)$ המספר $(0000)_2$.
- כאשר המספר במבוא הוא זוגי, תתקבל במוצא תוצאת חלוקתו ב-2 .
- כאשר המספר במבוא הוא אי-זוגי, יתקבל במוצא מספר הקטן ממנו ב-1 .
- לדוגמה:** כאשר המספר במבוא הוא $(0100)_2$, יתקבל במוצא המספר $(0010)_2$,
וכאשר המספר במבוא הוא $(0011)_2$, יתקבל במוצא המספר $(0010)_2$.

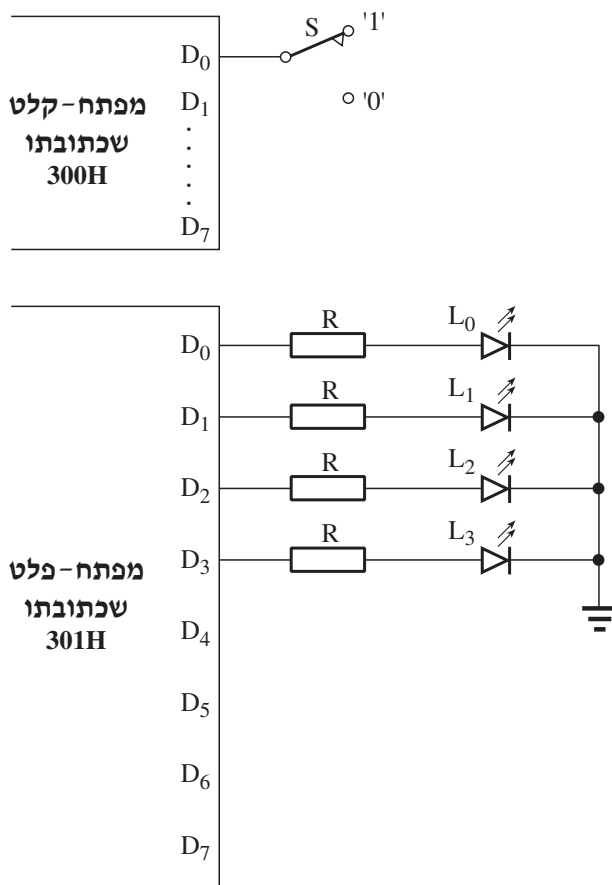
- א. רשום את טבלת האמת של כל אחת מן הפונקציות F_1, F_2, F_3, F_4 .
- ב. בטא את הפונקציה $F_2(A, B, C, D)$ כסכום של מכפלות במינימום ליטרלים.
- ג. ממש את הפונקציה F_2 המצומצמת באמצעות שערים לוגיים.

פרק שני: מבוא להנדסת מחשבים

ענה על שאלה אחת לפחות מבין השאלות 4-5 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות).

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתונים מפתח-קלט שכתובתו 300H, ומפתח-פלט שכתובתו 301H.



איור לשאלה 4

לפניך תת-שגרה בשפת הסף של המיקרו-מעבד 8086/88, המופעלת על מפתח-הקלט ומפתח-הפלט:

```
1.      SHH:  MOV    DX, 300H
2.              IN     AL, DX
3.              AND    AL, 00000001B
4.              CMP    AL, 1H
5.              JNE    STT
6.              MOV    DX, 301H
7.              MOV    AL, 00001100B
8.              OUT    DX, AL
9.              RET
10.     STT:   MOV    DX, 301H
11.              MOV    AL, 00000011B
12.              OUT    DX, AL
13.              RET
```

- א. הסבר את ההוראות שמספריהן הם: 12, 5, 4, 3.
- ב. הסבר מה מבצע קטע תת־השגרה שבשורות 6 ÷ 8.
- ג. אילו מבין הנוריות $L_0 \div L_3$ יודלקו על־ידי תת־השגרה הזו כאשר $S = '0'$?

שאלה 5

- א. כתוב תרשים זרימה לתת־שגרה, המונה את מספר הסיביות שערכן '1' בתא הזיכרון שכתובתו 10H. התוצאה תוצב בתא הזיכרון שכתובתו 11H.
- ב. כתוב תכנית בשפת ASM-86 שתממש את התת־שגרה מסעיף א'.

בהצלחה!